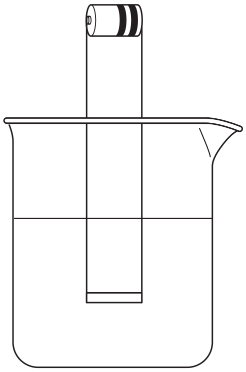
第7講 ● 発熱のヒミツ・電電抵抗

1 電×電×抵抗

問題 1　電熱線（ニクロム線）に乾(かん)電池を1つつなぎ、100gの水に入れて10分後の水温の変化を調べました。



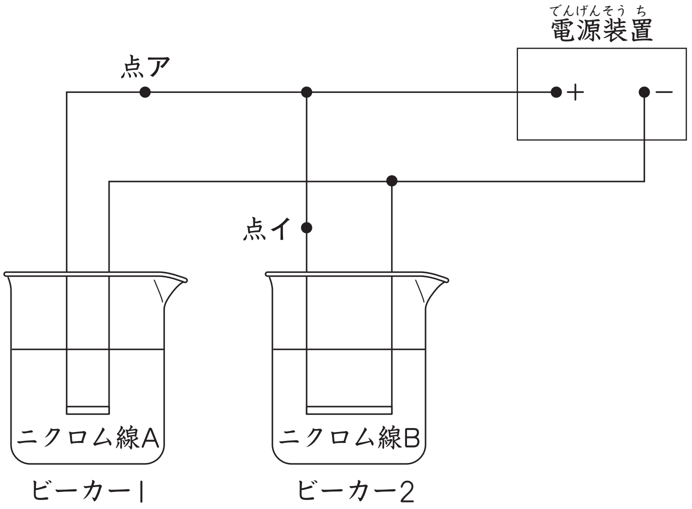
実験1　上の図のとき、水温が3.6℃変化しました。
実験2　電熱線は1本のまま、乾電池を直列に2個に変えてみた。
実験3　電熱線は1本のまま、乾電池を直列に3個に変えてみた。
実験4　乾(かん)電池はそのままで、電熱線を2本直列につないだ。
実験5　乾(かん)電池はそのままで、電熱線を3本直列につないだ。

(1)　実験2のとき、10分後の水温は14.4℃変化しました。このことから考えて、実験3の水温は何℃変化しますか。　（　　　）℃

(2)　実験4のとき、10分後の水温は1.8℃変化しました。このことから考えて、実験5の水温は何℃変化しますか。　（　　　）℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 2　下の図のビーカー1、2は、抵抗の大きさが1:2のニクロム線AとBを並列つなぎにして、それぞれ20℃、100gの水の入ったビーカーに入れたものです。

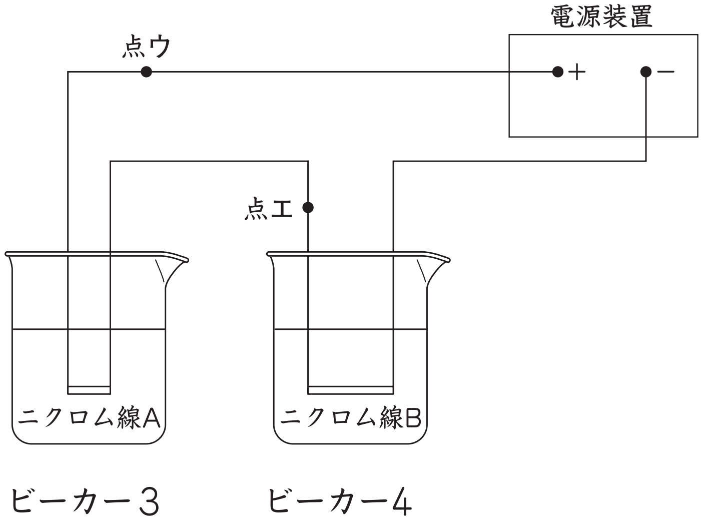


(1)　点アに流れている電流の大きさを300mAとすると、点イに流れている電流の大きさはいくらですか。　(　　　　)mA

(2)　実験をはじめて10分後、ビーカー1の水温が56℃になっていました。このときビーカー2の水温は何℃になっていますか。ただし、このときニクロム線から発生した熱はすべて水をあたためることだけに使われるものとします。　(　　　　)℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 3　下の図のビーカー3、4は、抵抗の大きさが1:2のニクロム線AとBを直列つなぎにして、それぞれ20℃、100gの水の入ったビーカーに入れたものです。ただし、電源装置などの実験器具は全て問題 2のものと同じであるとします。



(1)　問題 2の図中の点アに流れている電流の大きさを300mAとすると、点ウ、点エに流れている電流の大きさはいくらですか。

点ウ（　　　　）mA　点エ（　　　　）mA

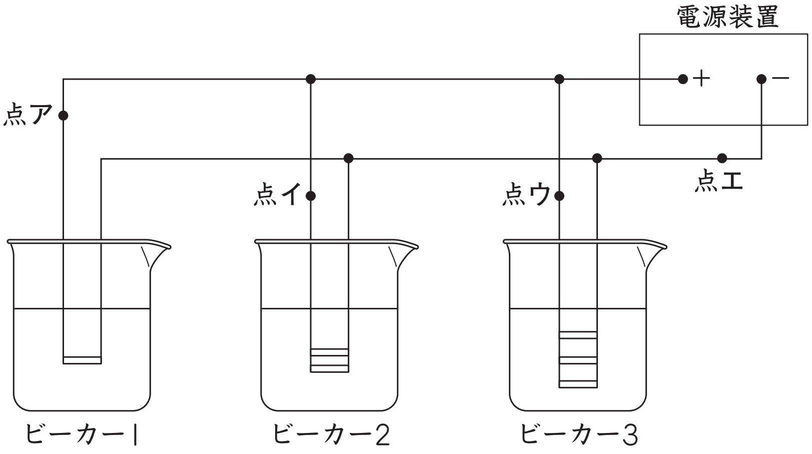
(2)　実験をはじめて、10分後、問題 2のビーカー1の水温が56℃になっていました。このときビーカー3、ビーカー4のビーカーの水温は何℃になっていますか。ただし、このときニクロム線から発生した熱はすべて水をあたためることだけに使われるものとします。

ビーカー3（　　　　）℃　ビーカー4（　　　　）℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2 同じ抵抗で考える

問題 4 下の図は、電気抵抗の大きさの等しい電熱線をビーカー1に1本、ビーカー2に2本並列、ビーカー3に3本並列にしてそれぞれ100gの水の入った3つのビーカーに入れました。はじめの水温はすべて20℃です。その後、10分たったあとの水温を計りました。



(1) 点アを流れている電流の大きさが120mAであるとすると点イ、点ウ、点エに流れている電流の大きさはそれぞれ何mAですか。

点イ（　　　　）mA　点ウ（　　　　）mA　点エ（　　　　）mA

(2) ビーカー1の水温が38℃になったとき、ビーカー2、ビーカー3の水温はそれぞれ何℃になっていますか。

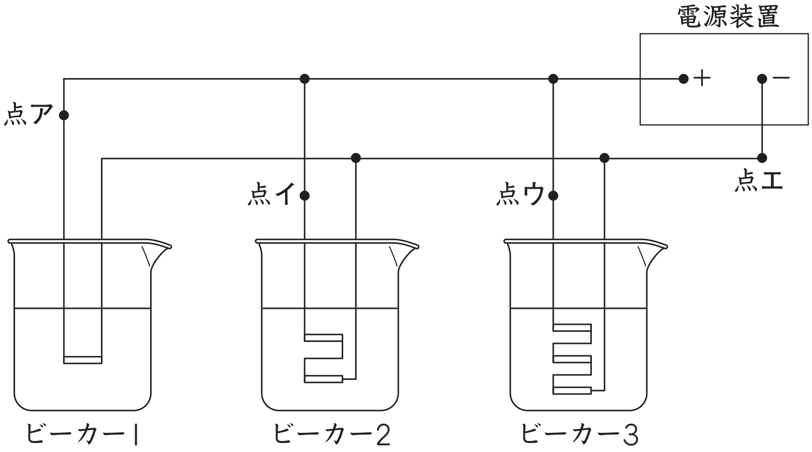
ビーカー2（　　　　）℃　ビーカー3（　　　　）℃

(3) この実験からわかることは何ですか。

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 5　下の図は、電気抵抗の大きさの等しい電熱線をビーカー1に1本、ビーカー2に2本直列、ビーカー3に3本直列にしてそれぞれ100gの水の入った3つのビーカーに入れました。はじめの水温はすべて20℃です。その後、10分たったあとの水温を計りました。



(1)　点アを流れている電流の大きさが120mAであるとすると点イ、点ウ、点エに流れている電流の大きさはそれぞれ何mAですか。

イ（　　　　）mA　ウ（　　　　）mA　エ（　　　　）mA

(2)　ビーカー1の水温が38℃になったとき、ビーカー2、ビーカー3の水温はそれぞれ何℃になっていますか。

ビーカー2（　　　　）℃　ビーカー3（　　　　）℃

(3)　この実験からわかることは何ですか。

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3 割合だけで　電×電×抵抗　する

問題 6　下の図は、電気抵抗の大きさが①の電熱線Aと③の電熱線Bをそれぞれ、並列つなぎ（図1）、直列つなぎ（図2）にして100gの水の入ったビーカーに入れ、それぞれ電圧の等しい電源装置につなぎました。はじめの水温はすべて20℃でした。その後、10 分たったあとの水温を計りました。

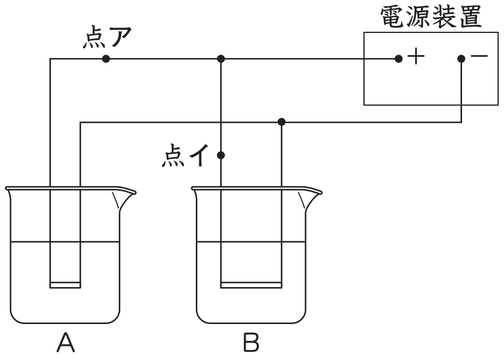


図1

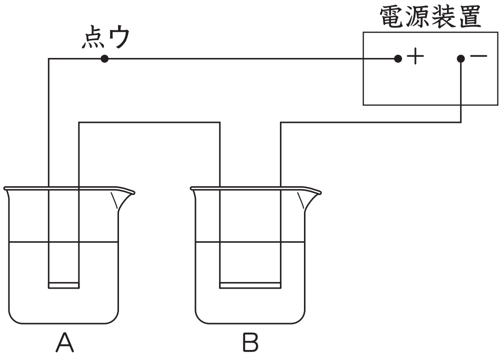


図2

(1)　図1の点アには300mAの電流が流れていました。このとき、点イ、点ウには何mAの電流が流れていますか。

点イ（　　　　）mA　点ウ（　　　　）mA

(2)　図1のBのビーカーの水温の変化は図1のAの水温変化の何倍になっていますか。　（　　　　）倍

(3)　図2のBの水温変化は図2のAの水温変化の何倍ですか。（　　　　）倍

(4)　それぞれの「電×電×抵抗」をAを基準（きじゅん）にして求めなさい。

（図1）　A⇒1　×　1　×　①　＝①　　　B⇒

（図2）　A⇒　　　　　　　　　　　　　B⇒

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4 具体的な数値で　電×電×抵抗　する

問題 7　下の図は、電気抵抗の大きさが②の電熱線Aと③の電熱線Bをそれぞれ、並列つなぎ（図1）、直列つなぎ（図2）にして100gの水の入ったビーカーに入れ、それぞれ電圧の等しい電源装置つなぎました。はじめの水温はすべて20℃でした。その後、10分たったあとの水温を計りました。

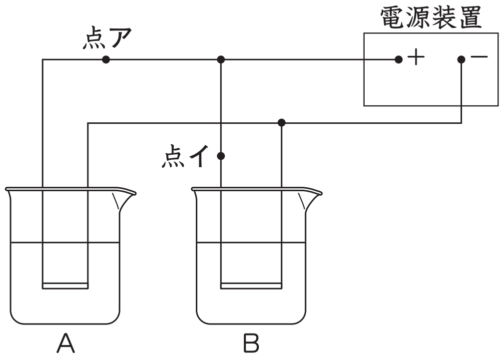


図1

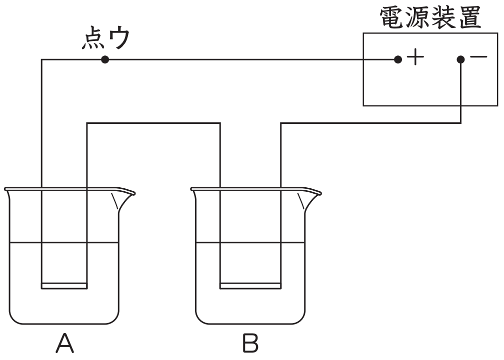


図2

(1)　図1の点アには300mAの電流が流れていました。このとき、点イ、点ウには何mAの電流が流れていますか。

点イ（　　　　）mA　点ウ（　　　　）mA

(2)　図1のAは10分後に65℃になっていました。このことから、図1のBのビーカーの水温の変化は何℃になっていますか。　（　　　　）℃

(3)　このとき、図2のA、Bの入ったビーカーの水温はそれぞれ何度になっていますか。　A（　　　　）℃　B（　　　　）℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

5 図が無くても　電×電×抵抗　する

問題 8　断面積が同じで、長さの異(こと)なる電気抵抗がたくさんあります。このうち10cmのものを使い、乾電池を1個つなぎ、100gの水の中に入れて5分間あたためたあと、水の温度をはかると3.6℃上しょうしていました。ただし、このとき電気抵抗から発生した熱はすべて水温を上げるためだけに使われるものとします。

(1) 乾電池を2個直列にして同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

(2) 乾電池を3個直列にして同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

(3) 長さ20cmの電気抵抗につなぎかえ、乾電池1個つないで同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

(4) 長さ20cmの電気抵抗に乾電池を2個つないで同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

(5) 長さ30cmの電気抵抗に乾電池を1個つないで同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

(6) 長さ30cmの電気抵抗に乾電池を2個つないで同じ実験を行うと、5分後の水温は何℃上しょうしていますか。　(　　　)℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第7講・確認テスト

【チェックしよう】

下の図は、電気抵抗の大きさが①の電熱線Aと③の電熱線Bをそれぞれ、並列つなぎ（図1）、直列つなぎ（図2）にして20℃、100gの水の入った4つのビーカーに入れ、それぞれ電圧の等しい電源装置につなぎました。その後、10分たったあとの水温を計りました。

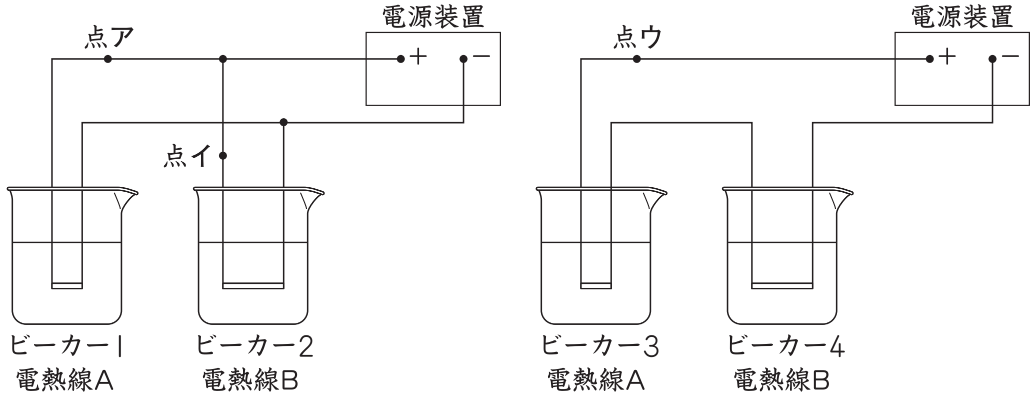


図1　　図2

(1)　図1の点アには300mAの電流が流れていました。このとき、点イ、点ウには何mAの電流が流れていますか。

イ（　　　　）mA　ウ（　　　　）mA

(2)　図1のビーカー1の水温は10分後に68℃になっていました。このことからビーカー2〜ビーカー4の水温はそれぞれ何℃になっていますか。

ビーカー2（　　　）℃　ビーカー3（　　　）℃　ビーカー4（　　　）℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

〈Note〉

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第7講 ● 発熱のヒミツ・電電抵抗

問題 1

(1)　32.4℃　　(2)　1.2℃

問題 2

(1)　150mA　　(2)　38℃

問題 3

(1)　点ウ　100mA　　点エ　100mA

(2)　図3　24℃　　図4　28℃

問題 4

(1)　点イ　240mA　　点ウ　360mA　　点エ　720mA

(2)　ビーカー2　56℃　　ビーカー3　74℃

(3)　同じ電気抵抗を並列につないだとき、入れた本数と温度上しょうは比例する。

問題 5

(1)　点イ　60mA　　点ウ　40mA　　点エ　220mA

(2)　ビーカー2　29℃　　ビーカー3　26℃

(3)　同じ電気抵抗を直列につないだとき、入れた本数と温度上昇は反比例する。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 6

(1) 点イ　100mA　　点ウ　75mA

(2) $\frac{1}{3}$倍

(3) 3倍

(4) （図1）B⇒$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\times$③$=\frac{1}{3}$

（図2）A⇒$\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times$①$=\frac{1}{16}$　B⇒$\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times$③$=\frac{3}{16}$

問題 7

(1) 点イ　200mA　　点ウ　120mA

(2) 50℃

(3) A　27.2℃　　B　30.8℃

問題 8

(1) 14.4℃

(2) 32.4℃

(3) 1.8℃

(4) 7.2℃

(5) 1.2℃

(6) 4.8℃

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第7講・確認テスト

解答

(1)　イ　100mA　　ウ　75mA

(2)　ビーカー2⇒36℃　　ビーカー3⇒23℃　　ビーカー4⇒29℃

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。